

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-199988

(43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.CI. G03G 15/01
G03G 15/16

(21)Application number : 11-302596

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 25.10.1999

(72)Inventor : MUNAKATA ATSUSHI

(30)Priority

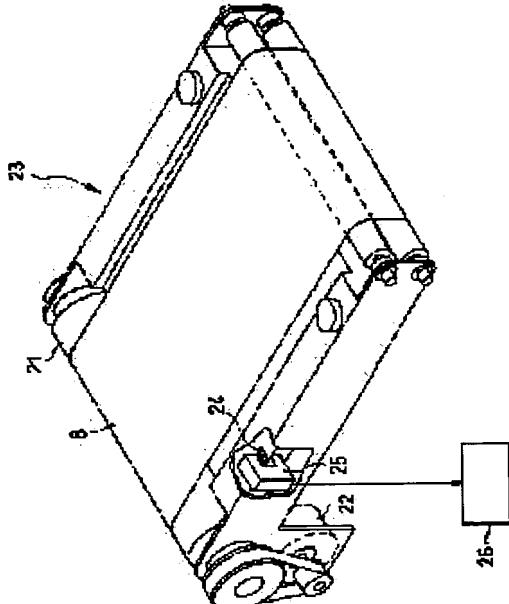
Priority number : 10325897 Priority date : 30.10.1998 Priority country : JP

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device capable of keeping color slurring amount equal to or under a fixed value by controls, such as correction of an exposing position by easily detecting the speed change of a belt body due to wear in the thickness of the belt body or the diameter of a drive roller without necessitating a detection means such as a high-resolution encoder, even if there is a change due to the wear in the thickness of the belt body and the diameter of the drive roller.

SOLUTION: A mark 24 is printed at the end of the translucent transfer belt 8 of the image forming device, and a light transmission type detection means 25 for detecting the mark 24 is installed on the belt 8. By circularly turning the belt 8 plural number of times, the passage of the mark 24 is detected by the detection means 25, and the passage interval of the mark 24 is measured by a counter, based on the detected result and compared with an initial value stored previously in a storage means 26. Based on the compared result, the timing of image exposure in plural image forming units juxtaposed along the belt 8 is corrected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-199988

(P2000-199988A)

(43)公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 3 G 15/01

識別記号

1 1 2
1 1 4

15/16

F I
G 0 3 G 15/01

15/16

マークコード⁸(参考)Y
1 1 2 A
1 1 4 A

審査請求 未請求 請求項の数39 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-302596

(22)出願日 平成11年10月25日 (1999.10.25)

(31)優先権主張番号 特願平10-325897

(32)優先日 平成10年10月30日 (1998.10.30)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 宗像 篤

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 100075638

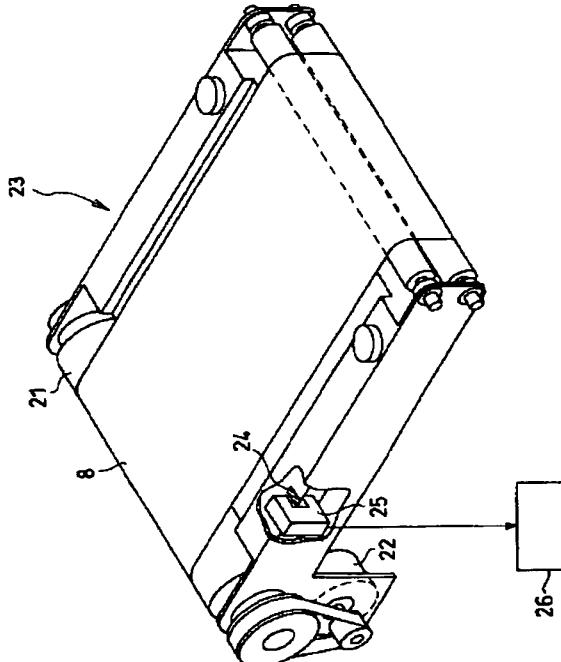
弁理士 倉橋 嘉

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 ベルト体の厚さや駆動ローラの径の摩耗による変化があつても、それによるベルト体の速度の変化を、高分解能のエンコーダー等の検出手段を要することなく容易に検出して、露光位置の補正等の制御により色ずれ量を一定値以下に維持することを可能とした画像形成装置を提供することである。

【解決手段】 画像形成装置の半透明の転写ベルト8の端部にマーク24を印刷し、マーク24を検出する光透過型の検出手段25を転写ベルト8上に設置する。転写ベルト8を複数周回動して検出手段25でマーク24の通過を検出し、それに基づきマーク24の通過間隔をカウンタで計測し、予め記憶手段26に記憶してある初期値と比較し、その比較結果に基づき、転写ベルト8に沿って並設された複数の画像形成ユニットにおける画像露出のタイミングを補正する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベルト体と、前記ベルト体を支持し、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ重ねて形成する複数の像形成手段と、前記ベルト体が所定の距離移動する時間を計測する計測手段と、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ形成下しするタイミングを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記ベルト体が前記所定の距離移動する目標時間を記憶する記憶手段を有し、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記目標時間と前記計測手段により計測された時間との差に基づいて、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記計測手段は、前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を複数回計測し、前記各像形成手段は、前記計測手段により計測された複数の時間の平均値に基づいて、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する請求項1の画像形成装置。

【請求項4】 前記計測手段は、前記ベルト体上に設けられた1つのマークを検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上のマークを検知してから、前記ベルト体のマークを次に検知するまでの時間を計測する請求項1の画像形成装置。

【請求項5】 前記計測手段は、前記ベルト体上に設けられた複数のマークを検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の第1のマークを検知してから、前記ベルト体の第2のマークを検知するまでの時間を計測する請求項1の画像形成装置。

【請求項6】 前記計測手段は、前記像形成手段により前記ベルト体上に形成された検知用の像を検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の検知用の像を検知してから、前記ベルト体上の検知用の像を次に検知するまでの時間を計測する請求項1の画像形成装置。

【請求項7】 前記計測手段は、前記像形成手段により前記ベルト体上に形成された複数の検知用の像を検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の第1の検知用の像を検知してから、前記ベルト体上の第2の検知用の像を検知するまでの時間を計測する請求項1の画像形成装置。

【請求項8】 前記計測手段により前記ベルト体が所定の距離移動する時間を計測する間、前記ベルト体の移動速度は、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が形成され

2

るときの前記ベルト体の移動速度よりも遅い速度に切り換える請求項1～7のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記ベルト体の移動速度が第1の移動速度のとき前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が順次重ねて形成される第1のモードと、前記ベルト体の移動速度が第1の移動速度よりも遅い第2の移動速度のとき前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が順次重ねて形成される第2のモードとを有し、前記計測手段により前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を計測する間、前記ベルト体の移動速度は前記第2の移動速度に切り換える請求項1～7のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記各像形成手段は像を担持する像担持体を備え、前記各像担持体上の複数色の像は前記ベルト体に担持された記録材に順次重ねて形成される請求項1～9のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記各像形成手段は像を担持する像担持体を備え、前記各像担持体上の複数色の像は前記ベルト体に順次重ねて形成され、前記ベルト体上の複数色の像は記録材に順次重ねて転写される請求項1～9のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記各像担持体に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する請求項10または11の画像形成装置。

【請求項13】 前記ベルト体は感光体であり、前記各像形成手段は前記感光体上に複数色の像を順次重ねて形成し、前記感光体上の複数色の像は記録材に転写される請求項1～9のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記感光体に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する請求項13の画像形成装置。

【請求項15】 前記ベルト体に接触して前記ベルト体をクリーニングするクリーニング手段を有する請求項1～14のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記クリーニング手段はブレードを備える請求項15の画像形成装置。

【請求項17】 前記駆動ローラは、前記ベルト体を支持する表面にゴムを備える請求項1～16のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記駆動ローラに駆動力を与える駆動手段を有する請求項1～18のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項19】 前記駆動手段はパルスモータを備える請求項18の画像形成装置。

【請求項20】 ベルト体と、前記ベルト体を支持し、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベ

ルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ重ねて形成する複数の像形成手段とを有する画像形成装置において、前記ベルト体が所定の距離移動する時間を計測する計測手段と、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記駆動ローラの回転速度を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項21】 前記ベルト体が前記所定の距離移動する目標時間を記憶する記憶手段を有し、前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間が前記記憶手段に記憶された前記目標時間となるように、前記駆動ローラの回転速度を制御する請求項20の画像形成装置。

【請求項22】 前記計測手段は、前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を複数回計測し、前記制御手段は、前記計測手段により計測された複数の時間の平均値に基づいて、前記駆動ローラの回転速度を制御する請求項20または21の画像形成装置。

【請求項23】 前記計測手段は、前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を複数回計測し、前記制御手段は、前記計測手段により計測された複数の時間の平均値に基づいて、前記駆動ローラの回転速度を制御する請求項20～21のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項24】 前記計測手段は、前記ベルト体上に設けられた1つのマークを検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上のマークを検知してから、前記ベルト体のマークを次に検知するまでの時間を計測する請求項20～23のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項25】 前記計測手段は、前記ベルト体上に設けられた複数のマークを検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の第1のマークを検知してから、前記ベルト体の第2のマークを検知するまでの時間を計測する請求項20～23のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項26】 前記計測手段は、前記像形成手段により前記ベルト体上に形成された検知用の像を検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の検知用の像を検知してから、前記ベルト体上の検知用の像を次に検知するまでの時間を計測する請求項20～23のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項27】 前記計測手段は、前記像形成手段により前記ベルト体上に形成された複数の検知用の像を検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の第1の検知用の像を検知してから、前記ベルト体上の第2の検知用の像を検知するまでの時間を計測する請求項20～23のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項28】 前記計測手段により前記ベルト体が所定の距離移動する時間を計測する間、前記ベルト体の移動速度は、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が形成されるときの前記ベルト体の移動速度よりも遅い速度に切

り換える請求項20～27のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項29】 前記ベルト体の移動速度が第1の移動速度のとき前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が順次重ねて形成される第1のモードと、前記ベルト体の移動速度が第1の移動速度よりも遅い第2の移動速度のとき前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が順次重ねて形成される第2のモードとを有し、前記計測手段により前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を計測する間、前記ベルト体の移動速度は前記第2の移動速度に切り換えられる請求項20～27のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項30】 前記駆動ローラに駆動力を与える駆動手段を有し、前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記駆動手段により前記駆動ローラに与えられる駆動力を制御する請求項20～29のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項31】 前記駆動手段はパルスモータを備える請求項30の画像形成装置。

【請求項32】 前記各像形成手段は像を担持する像担持体を備え、前記各像担持体上の複数色の像は前記ベルト体に担持された記録材に順次重ねて形成される請求項20～31のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項33】 前記各像形成手段は像を担持する像担持体を備え、前記各像担持体上の複数色の像は前記ベルト体に順次重ねて形成され、前記ベルト体上の複数色の像は記録材に順次重ねて転写される請求項20～31のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項34】 前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記各像担持体に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する請求項32または33の画像形成装置。

【請求項35】 前記ベルト体は感光体であり、前記各像形成手段は前記感光体上に複数色の像を順次重ねて形成し、前記感光体上の複数色の像は記録材に転写される請求項20～31のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項36】 前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記感光体に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する請求項35の画像形成装置。

【請求項37】 前記ベルト体に接触して前記ベルト体をクリーニングするクリーニング手段を有する請求項20～36のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項38】 前記クリーニング手段はブレードを備える請求項37の画像形成装置。

【請求項39】 前記駆動ローラは、前記ベルト体を支持する表面にゴムを備える請求項20～38のいずれか

の項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式を用いてフルカラー画像を形成することができる画像形成装置に関し、たとえば、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子写真プロセスによる画像形成装置において、フルカラーの画像形成装置が実用化されている。従来、このフルカラーの画像形成を高速で実現するために、記録材の搬送方向に複数の画像形成部（画像形成ユニット）を配列した、いわゆるタンデム型の構成を採用することが知られている。

【0003】カラー画像の場合、画像品位を損なう要素の1つとして色ずれがある。これは、各色の画像の位置が、副走査方向、主走査方向にずれたり、相対的に平行でない場合に発生する。

【0004】上記のタンデム型の装置構成では、各色の画像形成を複数の異なる場所で行っているため、従来の1つの画像形成部（1つの感光ドラム）を有する装置に比べて色ずれが発生しやすい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】色ずれのうち、副走査方向のものに注目すると、その発生原因に静的なものと動的なものがあり、静的な原因には、各画像形成ユニット間の距離、つまり各感光ドラム間の距離や露光位置のずれ、転写時の記録材の搬送速度を規制するベルト状記録材担持体（たとえば転写ベルトなどのベルト体）を駆動する駆動ローラーの直径等の精度など、主に装置組み立て時の誤差や部品精度に起因するものがある。動的な原因には、感光ドラムや転写ベルトの回転速度の変動等がある。

$$(\Delta T + \Delta D) / (T + D) \times V \text{ (mm/秒)} \quad \dots \quad (1)$$

である。

【0012】通常、4つの画像形成部でフルカラー画像を形成するから、最も離れた画像形成部間の距離は、3

$$3 \times \pi \times (T + D) / V \text{ (秒)}$$

の時間を要する。

【0013】したがって、ベルト、ローラ摩耗時に生じ

$$3 \times \pi \times (\Delta T + \Delta D)$$

となる。

【0014】すなわち、ローラ直径がわずか $5 \mu\text{m}$ 、ベルト厚さが $5 \mu\text{m}$ だけ摩耗により減少した場合であっても、色ずれ量は、(3)式から約 $9.4 \mu\text{m}$ に達し、解像度が 600 dpi の場合の2画素分を上回るずれが発生する。

【0015】上記の色ずれを防止するため、あるいはその他の外乱による色ずれの発生を防止する方法として、従来から、(イ) ベルト体上に記録した画像を読み取る

【0006】静的な原因是、たとえば露光タイミングを電気的に調整するなどにより、少なくとも製品出荷時には補正して除去可能である。

【0007】これに対し、動的原因は補正により除去することが困難である。この感光ドラムの回転速度変動や転写ベルトによる記録材の搬送速度変動は、極力抑えなければならず、上記駆動ローラ等の駆動源の精度や制御方法に様々な工夫を行っている。

【0008】たとえば転写ベルトの駆動では、各画像形成ユニット間の距離を転写ベルトの中立面で構成される駆動ピッチ円の整数倍とすることにより、駆動ローラの偏心が色ずれに寄与しないようにしている。

【0009】しかし、ベルト体の場合、上記駆動ローラの偏心以外にも速度の変動要因がある。駆動ローラは、転写ベルトに回転駆動力を滑りなく伝達するために、表面にゴム層が設けられており、たとえば長期にわたる使用の結果、駆動ローラ表面が摩耗したり、ベルトの内外の周面が摩耗することにより、ベルト中立面の駆動ローラ中心からの半径が変化するため、ベルトの線速度が変動する。

【0010】上記の摩耗は非常に僅かな量で色ずれを発生させる。たとえばベルトの駆動ローラの直径を D (mm)、ベルトの厚さを T (mm)、画像形成速度を V (mm/秒) とすると、ベルト中立面の直径（ピッチ円の直径）は $D + T$ (mm) で、各画像形成ユニットのなす距離は、 N を整数とすると、上述したことから、 $N \times \pi \times (D + T)$ であるから、装置を最も小型にする場合、各画像形成ユニットのなす距離は $\pi \times (D + T)$ (mm) となる。

【0011】ベルトの厚さの減少分を ΔT 、駆動ローラ直径の減少分を ΔD とすると、画像形成速度の変動量は、

$$\dots \quad (2)$$

る画像の位置ずれ量は、最も離れた画像形成ユニット間で、(1)式と(2)式を掛け合わせて、

$$\dots \quad (3)$$

手段を設け、読み取り結果に基づいて、露光タイミングや露光位置を制御するもの、(ロ) ベルト体上に形成したパターンからベルト体の速度を随時検出し、検出結果に基づいて、画像形成中のベルト体の速度あるいは露光タイミングや露光位置を随時制御するもの等がある。

【0016】しかし、(イ)の方法では、画像形成装置内に形成画像を読み取る手段や露光位置を補正する機構が必要で、装置の高コスト化、複雑化、大型化が避けられなかつた。

【0017】(ロ)の方法でも、ベルト体上に高分解能のエンコーダーを構成する必要があり、画像形成中のベルト体の搬送速度や露光位置を随時制御する点で、同様の難点を有していた。

【0018】本発明の目的は、装置を複雑化することなしに、ベルト体の厚さやベルト体を駆動する駆動ローラの径が経時に変化しても、色ずれが発生しない画像形成装置を提供することである。

【0019】本発明の他の目的は、以下の詳細な説明を読むことにより明らかになるであろう。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、ベルト体と、前記ベルト体を支持し、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ重ねて形成する複数の像形成手段と、前記ベルト体が所定の距離移動する時間を計測する計測手段と、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ形成下しするタイミングを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置である。

【0021】本発明によれば、前記ベルト体が前記所定の距離移動する目標時間を記憶する記憶手段を有し、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記目標時間と前記計測手段により計測された時間との差に基づいて、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する。もしくは、前記計測手段は、前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を複数回計測し、前記各画像形成手段は、前記計測手段により計測された複数の時間の平均値に基づいて、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する。

【0022】前記計測手段は、前記ベルト体上に設けられた1つのマークを検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上のマークを検知してから、前記ベルト体のマークを次に検知するまでの時間を計測する。もしくは、前記計測手段は、前記ベルト体上に設けられた複数のマークを検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の第1のマークを検知してから、前記ベルト体の第2のマークを検知するまでの時間を計測する。もしくは、前記計測手段は、前記像形成手段により前記ベルト体上に形成された検知用の像を検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の検知用の像を検知してから、前記ベルト体上の検知用の像を次に検知するまでの時間を計測する。もしくは、前記計測手段は、前記像形成手段により前記ベルト体上に形成された複数の検

知用の像を検知するセンサを備え、前記センサが前記ベルト体上の第1の検知用の像を検知してから、前記ベルト体上の第2の検知用の像を検知するまでの時間を計測する。

【0023】前記計測手段により前記ベルト体が所定の距離移動する時間を計測する間、前記ベルト体の移動速度は、前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が形成されるときの前記ベルト体の移動速度よりも遅い速度に切り換える。前記ベルト体の移動速度が第1の移動速度のとき前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が順次重ねて形成される第1のモードと、前記ベルト体の移動速度が第1の移動速度よりも遅い第2の移動速度のとき前記各像形成手段により前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像が順次重ねて形成される第2のモードとを有し、前記計測手段により前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を計測する間、前記ベルト体の移動速度は前記第2の移動速度に切り換える。

【0024】また、前記各像形成手段は像を担持する像担持体を備え、前記各像担持体上の複数色の像は前記ベルト体に担持された記録材に順次重ねて形成される。前記各像形成手段は像を担持する像担持体を備え、前記各像担持体上の複数色の像は前記ベルト体に順次重ねて形成され、前記ベルト体上の複数色の像は記録材に順次重ねて転写される。前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記各像担持体に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する。前記ベルト体は感光体であり、前記各像形成手段は前記感光体上に複数色の像を順次重ねて形成し、前記感光体上の複数色の像は記録材に転写される。前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記感光体に複数色の像をそれぞれ形成開始するタイミングを制御する。

【0025】前記ベルト体に接触して前記ベルト体をクリーニングするクリーニング手段を有する。前記クリーニング手段はブレードを備える。前記駆動ローラは、前記ベルト体を支持する表面にゴムを備える。前記駆動ローラに駆動力を与える駆動手段を有する。前記駆動手段はパルスマータを備える。

【0026】また、本発明は、ベルト体と、前記ベルト体を支持し、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された記録材に複数色の像をそれぞれ重ねて形成する複数の像形成手段とを有する画像形成装置において、前記ベルト体が所定の距離移動する時間を計測する計測手段と、前記計測手段により計測された時間に基づいて、前記駆動ローラの回転速度を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像形成装置である。

【0027】本発明によれば、前記ベルト体が前記所定

の距離移動する目標時間を記憶する記憶手段を有し、前記制御手段は、前記計測手段により計測された時間が前記記憶手段に記憶された前記目標時間となるように、前記駆動ローラの回転速度を制御する。前記計測手段は、前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を複数回計測し、前記制御手段は、前記計測手段により計測された複数の時間の平均値に基づいて、前記駆動ローラの回転速度を制御する。前記計測手段は、前記ベルト体が前記所定の距離移動する時間を複数回計測し、前記制御手段は、前記計測手段により計測された複数の時間の平均値に基づいて、前記駆動ローラの回転速度を制御する。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施例を図面に則して更に詳しく説明する。

【0029】実施例1

図1は、本発明を適用した電子写真方式の画像形成装置で、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナーを重ねてフルカラーの画像形成を行うタンデム型のカラー複写機である。

【0030】図1において、符号8はベルト体としての記録材拘持体、すなわち転写ベルト、10Y、10M、10C、10Kはそれぞれ、転写ベルト8上にその搬送方向に沿って並設されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの像形成手段としての画像形成ユニット（画像形成部）である。各画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kは、転写ベルト8の上側にそれぞれ感光ドラム13Y、13M、13C、13Kを有する。

【0031】カセット1に収納された記録材としての記録紙が、給紙ローラ2により給紙された後、搬送ローラ3によりレジストローラ7に搬送される。記録紙は、レジストローラ7により斜行等を補正しタイミングをとつて転写ベルト8に向かって送り出される。転写ベルト8は絶縁性樹脂のシート材で作られており、パルスモータ22により駆動ローラ21を介して駆動される。11Y、11M、11C、11Kは、転写ベルト8の下側から転写ベルトを帶電させる転写帶電器である。

【0032】この間に、原稿読み取り装置（図示せず）あるいはコンピュータ等の出力装置（図示せず）から送られた画像情報信号によって、感光ドラム13Y、13M、13C、13Kの表面上にそれぞれ各色に対応した静電潜像が形成される。レジストローラ7より送り出された記録紙は、帶電された転写ベルト8上に静電吸着され、搬送途中において転写ベルト8からはがれたり、されることなく、転写ベルト8により各画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kの下を通過して搬送されていく。

【0033】各画像形成ユニット10（10Y、10M、10C、10K）は、プロセスカートリッジとして装置本体に対して着脱自在になっており、図2に示すように、感光ドラム13（13Y、13M、13C、13

K）の周りに、一次帶電器14、現像器16、クリーナ17が配置されている。感光ドラム13の表面を一次帶電器14により帶電し、画像形成ユニット本体に固定されている露光手段としての各LEDアレイ15により露光し、露光で形成された潜像を現像器16により現像して、かくして電子写真プロセスにより感光ドラム13の表面に各色のトナー画像を形成する。

【0034】感光ドラム13上に形成された各色のトナー画像は、各転写部で転写ベルト8に吸着して搬送されてきた記録紙の表面に、各転写帶電器11（11Y、11M、11C、11K）により順次重ね合わせて転写される。

【0035】このようにしてイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナー画像が転写された記録紙は、分離帶電器12により転写ベルト8から剥がされ、定着ローラ対18、19に達する。一方の定着ローラ18はヒーター（図示せず）により加熱されており、この定着ローラ18と他方の定着ローラ19とによる加熱、加圧により、各色のトナーが熱溶融し記録紙上に定着されて、フルカラーの画像が完成する。トナー画像が定着された記録紙は、装置外部に突出した排紙トレイ20上に排出される。転写ベルト8上に付着したトナーなどの不要物は、クリーニングブレード30により掻き取られ回収される。

【0036】上記の転写ベルト8は、図3に示すように、駆動ローラ21等とともに転写ユニット23に構成されている。

【0037】本実施例において、駆動ローラ21の直径は29.9mm、転写ベルト8の厚さは0.1mmで、転写ベルト8のピッチ円直径は30mmである。各画像形成ユニット10は、モータ22により駆動される駆動ローラ21の偏心の影響を排除するために、前述したように、転写ベルト8の駆動ピッチ円の円周に等しい距離、すなわち $30 \times \pi \text{ mm}$ 隔てて配置されている。

【0038】また設計上の画像形成速度（＝転写ベルト搬送速度）は100mm/秒で、ベルト8の1周長は1000mmである。

【0039】本発明によれば、図3に示すように、転写ベルト8の内周面には、搬送方向に沿う端部の任意の位置1箇所にマーク24が印刷しており、転写ユニット23に設置した検出手段25によりマーク24の通過（転写ベルト8の一定位置の通過）が検知可能となっている。本実施例では、転写ベルト8が半透明であるので、検出手段25として光透過型のフォトインタラプタを設置し、これを転写ベルト8の下側の軌道上に転写ベルト8の端部を挟むように配置して、マーク24の通過を検知するようにした。

【0040】マーク24の通過間隔の測定を説明すると、非画像形成状態で駆動ローラ21により転写ベルト8を駆動し、マーク24の1回目の通過が検出されてか

ら、マーク24のつぎの通過が検出されるまでの時間、すなわち転写ベルト8の搬送速度に相当するマーク24通過間隔の時間をカウンタにより計測する。この動作を転写ベルト8が11周する間に連続的に行い、マーク24の通過間隔の時間データを計10個得る。上記の10個の通過間隔の時間を平均して、これをマーク通過間隔のデータとして記憶手段26に格納する。

【0041】このように、転写ベルト8が1周する時間を最小単位として計測することにより、駆動ローラ21に偏芯があったとしても、ベルトが1周する時間を正確に知ることができる。

【0042】本発明では、まず、工場での画像形成装置製品の調整出荷時に、出荷状態での転写ベルト8のマーク24の通過間隔の時間測定を行い、通過間隔のデータを初期値として装置の記憶手段26に格納しておく。またこの状態で駆動ローラ21の直径、転写ベルト8の厚さ、各画像形成ユニットの位置等の誤差に起因する紙送り方向の色ずれが最小となるように、画像形成装置を調整しておく。

【0043】通過間隔の初期値は、設計上、転写ベルト8の周長が1000mm、ベルト搬送速度が100mm/秒であるので、10秒となるはずであるが、転写ベルト8の周長、駆動ローラ21の直径、転写ベルト8の厚さ等の影響で、実測値(10個の平均値)は、1022.5453μ秒(10.225453秒)が得られた。

【0044】つぎに、製品出荷後、ユーザーの使用に供された状態で、画像形成枚数がN×5万枚(Nは整数)を得た最初の画像形成終了後ごとに、転写ベルト8上のマーク24の通過間隔の測定を行う。

【0045】最初の5万枚の画像形成終了後のマーク通過間隔の実測値(10個の平均値)として、10226.267μ秒(10.226267秒)が得られた。マーク24の通過間隔が、出荷時に比べ814μ秒伸びている。これは、駆動ローラ21、転写ベルト8の摩耗により、駆動ローラ21による転写ベルト8の駆動有効半径(ピッチ円の半径)が減少し、転写ベルト8の搬送速度が低下したためである。

【0046】したがって、4つの画像形成ユニット10Y～10Kで初期時と同じタイミングで画像形成を行い、各色のトナー像を転写ベルト8で搬送される記録紙上に転写したのでは、得られるカラー画像に色ずれが生じる。そこで、マークの通過間隔の遅れを基に画像形成のタイミング、つまり各感光ドラム13Y～13Kへの画像露光のタイミングを補正して、色ずれを解消するようとする。

【0047】本実施例では、上記のマーク通過間隔の測定以下、露光タイミング補正までの補正プロセスは、予め画像形成装置にプログラムとして組み込んであり、自動的に実行する。

【0048】上記の補正プロセスのフローを図4に示

す。測定モードが選択され、補正プロセスの開始により、非画像形成状態で駆動ローラ21より転写ベルト8を駆動し、マーク24の1回目の通過を検出手段25で検出したら、マーク24のつぎの通過が検出されるまでの通過間隔の時間Tをカウンタにより計測する(ステップS1)。この動作を転写ベルト8が11周する間に連続的に行い、マークの24の通過間隔の時間データTを計10個得るまで行う(S2)。

【0049】10個の通過間隔の時間Tが得られたらそれを平均して、通過間隔の測定データとしてT1を得る(S3)。ついで記憶手段26に格納してある出荷時のマーク通過間隔のデータT0(初期値)を読み出して(S4)、測定データT1と比較し、通過間隔の時間増加量=T1-T0(秒)を計算する(S5)。

【0050】上述したように、最初の5万枚の作像後の時点で計測したマークの通過間隔T1は10226.267μ秒で、出荷時に比べて、マーク24の通過間隔が814μ秒だけ伸びている。

【0051】この結果に基づき、各画像形成ユニット10の露光開始タイミングを補正する。転写ベルト8の搬送速度が低下した場合、先頭の画像形成ユニット10Yに対して、下流側の画像形成ユニット10M～10Kの画像形成開始タイミングを順次送らせることにより、色ずれ量を補正することができる。

【0052】今、出荷時の初期状態で、先頭の画像形成ユニット10Yから2番目の画像形成ユニット10Mまでの露光間隔をTy_m、先頭の10Yから3番目の10Cまでの露光間隔をTy_c、先頭の10Yから4番目の10Mまでの露光間隔をTy_kとする。

【0053】これら初期の露光間隔Y_{ym}～Y_{yk}のデータは、記憶手段26に格納してあるので、ステップS6でこれを読み出し、ついでステップS7で、新たな露光間隔Ty_m、Ty_c、Ty_kを計算し、これを補正後の露光間隔として、ステップ8で記憶手段26に記憶するとともに設定する。

【0054】新たな露光間隔は、駆動ローラ21の直径D、転写ベルト8の厚さT、転写ベルト8の周長L(いずれも設計中心値)、各画像形成ユニット10間の間隔π×(D+T)から、

$$\text{新たな } Ty_m = Ty_m + 1 \times (T_1 - T_0) \times \pi \times (D + T) / L$$

$$\text{新たな } Ty_c = Ty_c + 2 \times (T_1 - T_0) \times \pi \times (D + T) / L$$

$$\text{新たな } Ty_k = Ty_k + 3 \times (T_1 - T_0) \times \pi \times (D + T) / L$$

となる。

【0055】すなわち、今回測定したマーク24の通過間隔により、先頭の画像形成ユニット10Yから各画像形成ユニット10M、10C、10Kは、それぞれ77μ秒、153μ秒、230μ秒だけ、これまでよりも遅

13

らせて露光を開始する。

【0056】上記の操作により、出荷時から転写ベルト8の搬送速度が $(T_1 - T_0) / T_0 \times 100 = 0.08\%$ だけ、初期に比べ低下している5万枚の画像形成後の状態において、色ずれ量がほぼ0である初期状態に回復することができた。

【0057】本補正プロセスを行う直前では、転写ベルト8の搬送速度のわずか0.008%の低下により、画像形成ユニット10Y~10K間では、 $3 \times \pi \times (D + T) \times 0.008 / 100 = 0.023\text{ mm}$ 、すなわち $23\mu\text{m}$ 程度の色ずれが発生している。したがって、本補正を行わない場合、駆動ローラ21および転写ベルト8の摩耗が現状のまま進行すると、画像形成を20万枚行った状態では $100\mu\text{m}$ 近い色ずれを生じることになる(600dpiで約2画素の色ずれに相当する)。

【0058】以上の実施例では、補正を行う時期として、装置の画像形成枚数を基準にした例について説明したが、本発明はこれに限らず、たとえば所定日数ごとなどの経過時間ごとに補正を行うことができる。さらにオペレータが隨時判断して補正を行ってもよい。また補正是自動的に行うほか、オペレータの操作によって行うこともできる。

【0059】実施例2

図5は、本発明の他の実施例における補正プロセスを示すフロー図である。本実施例における画像形成装置の基本構成は、実施例1と同様であるので、説明を省略する。

【0060】実施例1では、検出手段25による転写ベルト8のマーク24の通過検出から通過間隔を計測し、これに基づき、各画像形成ユニット10の露光開始タイミングを補正することにより、駆動ローラ21や転写ベルト8の摩耗により生じる色ずれ量を低減した。

【0061】本実施例では、転写ベルト8のマーク24の通過間隔から、さらに転写ベルト8の搬送速度を算出し、これに基づき、駆動ローラ21の回転角速度を変更することにより、すなわち駆動ローラ21の回転速度を変更することにより、転写ベルト8の搬送速度を初期値に修正し、駆動ローラ21や転写ベルト8の摩耗により生じる色ずれ量を低減した。

【0062】本実施例において、実施例1と同様、先の図3に示した転写ユニット23の駆動ローラ21の直径は 29.9 mm 、転写ベルト8の厚さが 0.1 mm 、転写ベルト8のピッチ円直径が 30 mm である。各画像形成ユニット10も同様、駆動ローラ21の偏心の影響を排除するために、転写ベルト8のピッチ円の円周に等しい $30 \times \pi \text{ mm}$ の距離を隔てて配置され、設計上の画像形成速度(転写ベルト搬送速度)は $100\text{ mm}/\text{秒}$ 、転写ベルト8の1周長は 1000 mm である。

【0063】同様に、転写ベルト8の下側の軌道上に設置した検出手段25により、転写ベルト8の内周面の搬

14

送方向に沿う端部の1箇所に形成したマーク24の通過を検知するようになっており、測定を、工場での画像形成装置製品の調整出荷時および画像形成5万枚の終了後ごとに行う。各測定時、10個の通過間隔の時間データを得て、これを平均して各測定時の通過間隔のデータとして扱う。通過間隔のデータは装置の記憶手段26に格納する。出荷時のマーク24の通過間隔の測定値(初期値)は、 $10225434\mu\text{秒}$ であった。

【0064】また、画像形成装置は、工場での画像形成装置製品の調整出荷時に、出荷状態で駆動ローラ21の直径、転写ベルト8の厚さ、各画像形成ユニットの位置等の誤差に起因する紙送り方向の色ずれが最小となるように調整してある。

【0065】さて、本実施例では、図3の駆動ローラ21のモータ22として、 $2000\text{ パルス}/1\text{ 回転}$ の5相のパルスモータを使用し、 $1/4$ の減速比で駆動ローラ21を駆動した。したがって、設計値の画像形成速度 $100\text{ mm}/\text{秒}$ を得るために、駆動周波数を 8488.26 Hz とすればよく、これを転写ベルト8の搬送速度の初期値に対応する駆動周波数の初期値として設定して、記憶手段26に記憶させてある。

【0066】本実施例による補正プロセスを図5により説明する。

【0067】先の実施例1と同様の手順で、転写ベルト8が1周する間のマーク24の通過間隔の時間 T を連続的に計測し、マーク24の通過間隔の時間データ T を計10個を得(ステップS1、S2)、その10個の通過間隔 T を平均して、通過間隔の測定データとして T_1 を得る(S3)。

【0068】最初の5万枚の作像後の時点での T_1 は $10226267\mu\text{秒}$ で、出荷時に比べて、マーク24の通過間隔が $833\mu\text{秒}$ だけ伸びており、駆動ローラ21、転写ベルト8の摩耗により、転写ベルト8の駆動有効半径が減少し、転写ベルト8の搬送速度が低下している。

【0069】したがって、このままで転写ベルト8上の記録紙に形成されたカラー画像には色ずれが生じるので、本実施例では、駆動ローラ21の角速度を補正して、転写ベルト8の搬送速度を初期状態に修正する。

【0070】駆動ローラ21は、転写ベルト8に回転駆動力を滑りなく伝達するために、表面にゴム層が設けられている。したがって、駆動ローラ21の回転速度(各速度)を補正することにより、転写ベルト8の回転速度も適正に補正することができる。

【0071】まず、記憶手段26に格納してある出荷時のマーク通過間隔のデータ T_0 (初期値)を読み出し(S4)、測定データ T_1 と比較して通過間隔の時間増加率 $= (T_1 - T_0) / T_0 (\%)$ を計算する(S5)。ついで現状の駆動周波数 F (初期値)を読み出して(S6)、これにステップS5で求めた時間増加率

$(T_1 - T_0) / T_0$ を乗じた値 ΔF (Hz) を計算し、現状の駆動周波数 F に加えて、これを新たな駆動周波数 F とする (S7)。つまり、
新たな $F = F + (T_1 - T_0) / T_0 \times F$
である。

【0072】すなわち、出荷時の駆動周波数 F の値として 8488.26 Hz が設定されていたから、
 $\Delta F = (T_1 - T_0) / T_0 \times F = 0.69$ Hz が得られ、新たな駆動周波数 F は 0.69 Hz だけ増加して、 $F = 8488.26 + 0.69 = 8.8488.95$ Hz となる。

【0073】ステップ S8 で、この新たな駆動周波数 F を補正後の駆動周波数として設定するとともに、記憶手段 26 に記憶する。これにより、以降の駆動ローラ 21 のパルスモータ 22 の駆動周波数を 0.69 Hz 増加して、駆動ローラ 21 自体の回転速度（角速度）を増加させることにより、駆動ローラ 21 の径や転写ベルト 8 の厚さの摩耗で低下した転写ベルト 8 の搬送速度を初期値に補正する。

【0074】以後は、実施例 1 と同様に、画像形成が 5 万枚の整数倍に達する都度、上記のプロセスを繰り返し、駆動ローラ 21 の径や転写ベルト 8 の厚さが摩耗によって変化しても、色ずれの発生を常時一定以下の値に維持する。

【0075】以上では、駆動ローラ 21 をパルスモータ 22 によって駆動する場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限らず、たとえば DC サーボモータによる PLL 制御で駆動ローラの速度を定速に駆動する場合にも適用することができる。すなわち、エンコーダーパルスに対比される基準パルスの周波数を上述したプロセスで変更すれば、PLL 制御の制御目標値を変更することが可能で、駆動ローラの角速度を任意に設定できる。

【0076】実施例 3

本発明を適用した画像形成装置のさらに他の実施例を図 6 に示す。

【0077】本実施例の画像形成装置は中間転写方式とされており、従動ローラ 302、転写ローラ 303 および駆動ローラ 304 に掛け回して、矢印 A 方向に回動されるベルト体としての中間転写ベルト 301 を有する。この中間転写ベルト 301 上に、その移動方向に沿って感光ドラム 306Y、306M、306C、306K をそれぞれ備える 4 色の画像形成ユニット 10Y、10M、10C、10K を並設して、各色の画像形成ユニットで形成した各色のトナー画像を中間転写ベルト 301 上に重畳転写し、ついで各色のトナー画像を記録材上に一括転写するものである。

【0078】各画像形成ユニット 10Y～10K のなす距離は、中間転写ベルト 301 の肉厚および駆動ローラ 304 の直径に関し、実施例 1 と同様な関係となっており、基本的な動作は同じなため、詳細な説明は省略す

る。画像形成プロセスは以下の通りである。

【0079】原稿読み取り装置（図示せず）あるいはコンピュータ等の出力装置（図示せず）から送られた画像情報信号によって、感光ドラム 306C、306M、306Y、306K 上にはそれぞれ各色に対応した静電潜像が形成され、その潜像を図示しない現像器によって現像した各色のトナー画像が、中間転写ベルト 301 上に転写帶電器 307Y、307M、307C、307K により順次重ね合わせて転写され、中間転写ベルト 301 上にフルカラー画像が形成される。

【0080】一方、記録紙がレジストローラ 309 により斜行等を補正し、上記の画像形成プロセスに同期して所定のタイミングで、転写ローラ 303 が位置した中間転写ベルト 301 の転写部に送り出される。中間転写ベルト 301 上の 4 色のトナー画像は、内側の転写ローラ 303 および外側の帶電器 311 により記録材上に一括して転写される。

【0081】4 色のトナー画像が転写された記録紙は、搬送ベルト 312 により搬送され、定着ローラ対 316 に達する。定着ローラ 316 は、ヒーター（図示せず）により加熱されており、各色のトナーが加熱、加圧により熱溶融し、記録紙上に定着されて、フルカラーの画像が完成する。トナー画像が定着された記録紙は、装置外部に排出される。

【0082】本実施例でも、複数の画像形成ユニットで作成したトナー画像を中間転写ベルト 301 上に順次重畳してフルカラー画像を形成するため、中間転写ベルト 301 の厚さやその駆動ローラ 304 の径が摩耗により変化すると、中間転写ベルト 301 の速度に変動が生じて、中間転写ベルト 301 上に形成されるフルカラー画像に色ずれが生じる。

【0083】そこで、本実施例によても、所定の時期に、中間転写ベルト 301 上に設けられたマークを検知し、そのマークの通過間隔を計測して、実施例 1 または 2 と同様な補正プロセスを実行することにより、色ずれを一定値以下に解消することができる。

【0084】実施例 4

本実施例は、図 7 に示すように、像担持体として、従動ローラ 402、転写ローラ 403 および駆動ローラ 404 に掛け回された感光ベルト 401（ベルト体）を備え、感光ベルト 401 の移動方向に沿って、感光ベルト 401 を組み込んで構成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 色の画像形成ユニット 400Y、400M、400C、400K が並設されている。各画像形成部 400Y～400K は、一次帶電器 406、画像露光装置 407 および現像器 408 等を備えてなる。

【0085】原稿読み取り装置（図示せず）あるいはコンピュータ等の出力装置（図示せず）から送られた画像情報信号によって、感光ベルト 401 上に各画像形成ユニット 400Y～400K でそれぞれ各色に対応した静

電潜像が形成され、その各潜像が各現像器408により順次現像されて、感光ベルト401上に各色のトナー画像を重ねたカラー画像が形成される。

【0086】記録紙がレジストローラ410により斜行等を補正し、上記の画像形成プロセスに同期して所定のタイミングで、転写ローラ403が位置した感光ベルト401の転写部にガイド411を介して送り出される。感光ベルト401上の4色のトナー画像は、内側の転写ローラ403および外側の帯電器412により記録紙上に一括して転写される。

【0087】転写後の記録紙は、搬送ベルト413により搬送され、定着ローラ対417に達する。定着ローラ417は、ヒーター（図示せず）により加熱されており、各色のトナーが加熱、加圧により、熱溶融し記録紙上に定着されて、フルカラーの画像が完成する。トナー画像が定着された記録紙は、装置外部に排出される。

【0088】本実施例でも、複数の画像形成ユニット400Y～400Kで、各色のトナー画像を感光ベルト401上に順次重畠して形成することにより、感光ベルト401上にフルカラー画像を得るため、感光ベルト401の厚さやその駆動ローラ404の径が摩耗により変化して、感光ベルト401の速度に変動が生じると、感光ベルト401上に形成されるフルカラー画像に色ずれが生じる。

【0089】そこで、実施例1～3と同様に、所定の時期に、感光ベルト401上に設けられたマークを検知し、そのマークの通過間隔を計測して、同様な補正プロセスを実行することにより、色ずれを一定値以下に解消することができる。

【0090】以上の実施例では、ベルト体の1周期を測定するときのベルト体の搬送速度が画像形成速度と等しい例について説明を行ってきたが、1周期を測定する際のベルト体の搬送速度と画像形成速度が異なっていてもよい。

【0091】たとえば、ベルト体の1周期を測定するときのベルト体の搬送速度を画像形成速度より小さくすることにより、測定される時間の相対的な検出精度が向上する。すなわち、所定の分解能で、ベルト体が1周する時間を検出するため、ベルト体の走行速度が遅い方が生じる誤差が小さくなるので好ましい。

【0092】また、画像形成を行う記録材の種類に応じて、複数の画像形成速度を有する装置もある。これは、周知のように、記録材の厚みが比較的薄い押紙（通常モード）や、比較的厚い用紙（厚紙モード）、またOHP用シート等の透明樹脂シート（OHPモード）とでは、熱容量の違いによりトナーの記録材に対する適正な定着条件がそれぞれ異なり、定着速度を上記記載の順に遅くなる場合である（記録材の厚紙が比較的薄い用紙に対する定着速度を1とするとき、比較的厚い用紙では $1/3$ の定着速度、透明樹脂シートでは $1/4$ の定着速度が好

ましい）。この場合、画像を形成する速度（ベルト体の搬送速度や感光ドラムの回転速度等々）をこれらの定着速度とほぼ同じになるようにして、画像形成を行う。

【0093】このような複数の画像形成速度（定着速度）を有する装置において、ベルト体の1周期を測定する際、ベルト体を上記通常モード時の速度以外の速度、すなわち厚紙モードやOHPモードにおける速度で搬送するのが好ましい。当然ながら、上記3モードのうち、OHPモードが最適であることは言うまでもない。このような構成とすることによって、ベルト体の1周期を測定するためのベルト体の搬送速度を設定する必要がなく、記憶手段としてのROMに記憶する情報量を少なくすることができる。

【0094】上記実施例では、ベルト体が1周する時間を計測したが、これらに限らず、ベルト体上にマークを2つ設け、これを通過検出手段により検出し、予め記憶された目標時間と比較することにより、露光タイミングや駆動ローラの回転速度の上記補正制御を行ってよい。このような構成にすることにより、ベルト体が移動する時間を検出する検出シーケンスに要する時間を短縮することができる。当然ながら、ベルト体の一端

（手前側）にのみ通過検出手段（センサ）およびマークを配したが、たとえば、前側と奥側の両側（ベルト体の搬送方向と実質的に直交する方向における両端側）に互いに位相をずらしてマークを配設し（互いに位置をずらして配設し）、前側のマークを通過検出手段で検出してから奥側のマークを通過検出手段で検出するまでの時間を計測してもよい。

【0095】上記実施例においては、予めマークが設けられたベルト体を用いてベルト体の1周期を測定したが、これに限らず、ベルト体に検知用のトナー像を形成して、これを検知手段により検知する構成としてもよい。たとえば、ベルト体に2つの検知用のトナー像を形成し、1つのセンサでベルト体の通過時間を測定する構成の場合、予め決められた時間間隔で2つの検知用のトナー像をベルト体上に形成し、センサが一方の検知用のトナー像を検知開始してから他方の検知用のトナー像を検知終了するまでの時間を目標時間として記憶手段に記憶させておき、補正制御を行うに当たって測定されたベルト体の通過時間と上記目標時間を比較する。

【0096】しかしながら、上記補正制御を行うに当たって、ベルト体にトナー像を形成する場合よりも予めベルト体にマークが設けられている場合の方が好適である。なぜならば、ベルト体に形成される検知用のトナー像が良好に形成されず、トナー像が飛び散ってしまう可能性があり、検知手段による検知精度が低下するためである。

【0097】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ベルト体の任意の一定位置にマーク等を形成し、そのマ

19

一ク等を光学式検出手段で検出するなどにより、ベルト体の一定位置の通過を検出して、一定位置の通過間隔を計測し、そのベルト体の通過間隔を初期値と比較して、比較結果に基づき、ベルト体の移動方向上に並設された複数の画像形成部における画像形成開始タイミング等を補正制御するようにしたので、ベルト体の厚さや駆動ローラの径の摩耗による変化があっても、色ずれ量を一定値以下に維持することができ、また高分解能のエンコーダー等の検出手段を要しないので、制御のコストも安価とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1の画像形成装置の各画像形成ユニットを示す断面図である。

【図3】図1の画像形成装置の転写ユニットを示す斜視図である。

【図4】図1の実施例で行う補正プロセスを示すフロー図である。

20

【図5】本発明の他の実施例で行う補正プロセスを示すフロー図である。

【図6】本発明の画像形成装置のさらに他の実施例を示す断面図である。

【図7】本発明の画像形成装置のさらに別の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

8 転写ベルト

10、10Y~10K 画像形成ユニット

10 13、13Y~13K 感光ドラム

21、304、404 駆動ローラ

22 モータ

23 転写ユニット

24 マーク

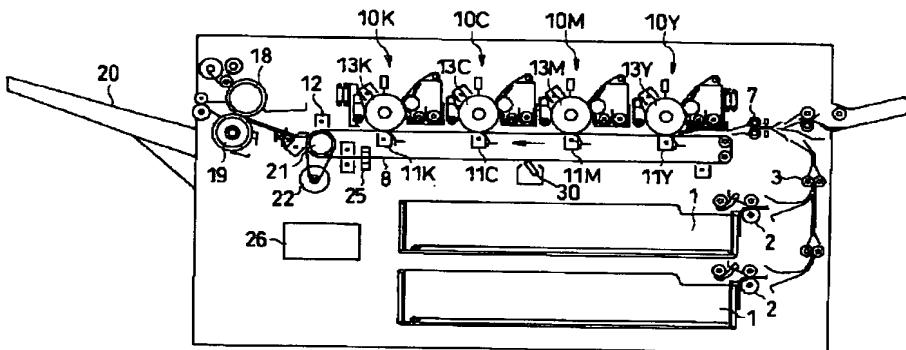
25 通過検出手段

26 記憶手段

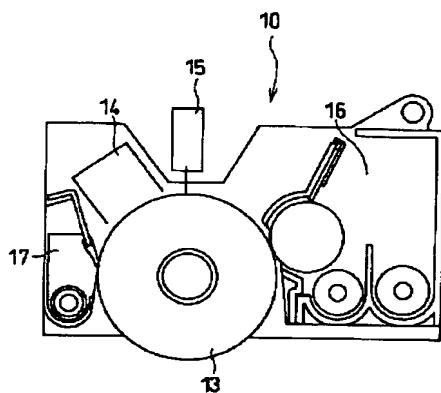
301 中間転写ベルト

401 感光ベルト

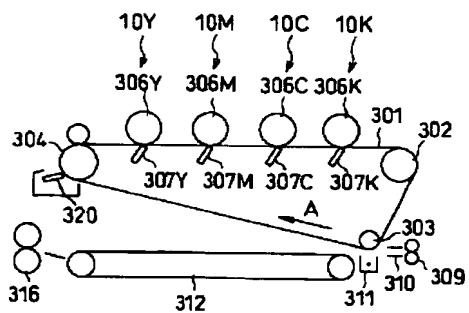
【図1】



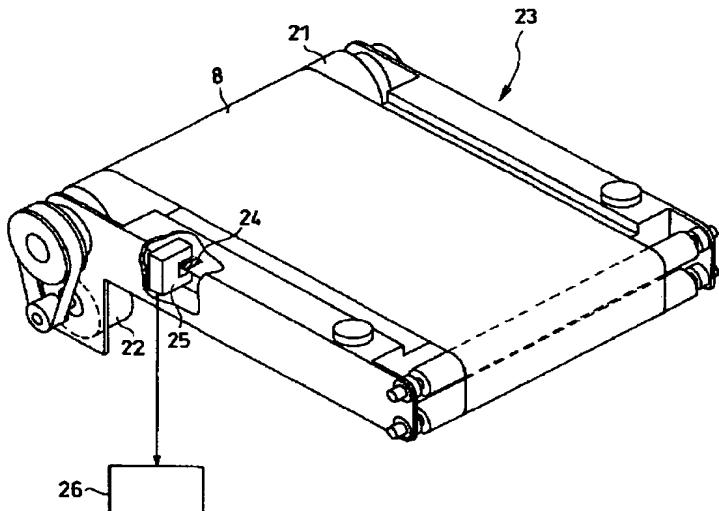
【図2】



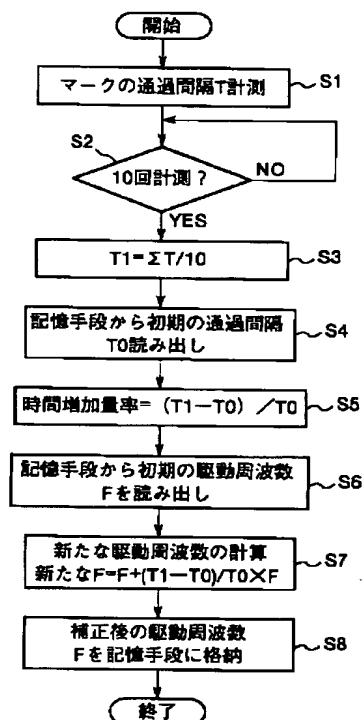
【図6】



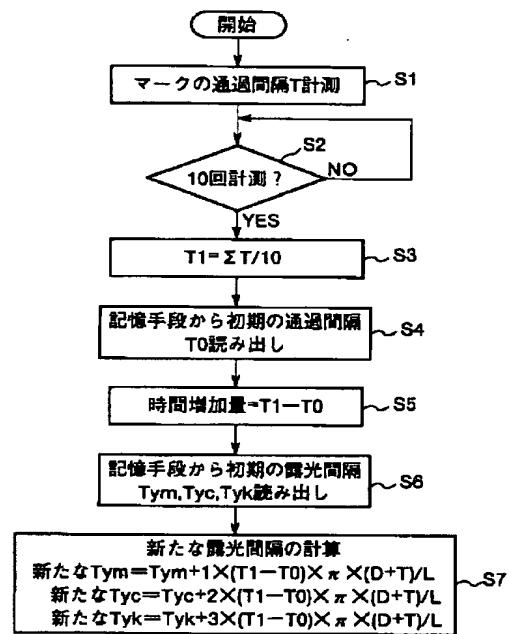
【図3】



【図5】



【図4】



【図7】

